Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

SCCS

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Compte rendu 2011/059

Région du Québec

Processus consultatif scientifique régional portant sur les points de référence et règles d'ajustement du total autorisé des captures (TAC) conformes à une approche de précaution pour les stocks de crevette nordique (*Pandalus borealis*) du nord du golfe du Saint-Laurent

2 novembre 2011
Institut Maurice-Lamontagne
Mont-Joli, Qc

Stéphane Plourde
Président de la réunion

Sonia Dubé
Rapporteure

CSAS

Canadian Science Advisory Secretariat

Proceedings Series 2011/059

Quebec Region

Regional Science Advisory Process on the Precautionary approach reference points and Total Allowable Catch (TAC) adjustments rules for Northern Gulf of St. Lawrence shrimps (*Pandalus borealis*) Stocks

November 2, 2011
Maurice Lamontagne Institute
Mont-Joli, Qc

Stéphane Plourde
Meeting Chairperson

Sonia Dubé
Rapporteur

Institut Maurice-Lamontagne
850, Route de la Mer, C.P. 1000
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

Février 2012

February 2012

Canada

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de documenter les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il contient des recommandations sur les recherches à effectuer, traite des incertitudes et expose les motifs ayant mené à la prise de décisions pendant la réunion. En outre, il fait état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considérée en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si l'information supplémentaire pertinente, non disponible au moment de la réunion, est fournie par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Foreword

The purpose of these Proceedings is to document the activities and key discussions of the meeting. The Proceedings include research recommendations, uncertainties, and the rationale for decisions made by the meeting. Proceedings also document when data, analyses or interpretations were reviewed and rejected on scientific grounds, including the reason(s) for rejection. As such, interpretations and opinions presented in this report individually may be factually incorrect or misleading, but are included to record as faithfully as possible what was considered at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the conclusions of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, further review may result in a change of conclusions where additional information was identified as relevant to the topics being considered, but not available in the timeframe of the meeting. In the rare case when there are formal dissenting views, these are also archived as Annexes to the Proceedings.

Compte rendu 2011/059

Région du Québec

Proceedings Series 2011/059

Québec Region

Processus consultatif scientifique régional portant sur les points de référence et règles d'ajustement du total autorisé des captures (TAC) conformes à une approche de précaution pour les stocks de crevette nordique (*Pandalus borealis*) du nord du golfe du Saint-Laurent

2 novembre 2011
Institut Maurice-Lamontagne

Stéphane Plourde
Président de la réunion

Sonia Dubé
Rapporteure

Regional Science Advisory Process on the Precautionary approach reference points and Total Allowable Catch (TAC) adjustments rules for Northern Gulf of St. Lawrence shrimps (*Pandalus borealis*) Stocks

November 2, 2011
Maurice Lamontagne Institute

Stéphane Plourde
Meeting Chairperson

Sonia Dubé
Rapporteur

Institut Maurice-Lamontagne
850, Route de la Mer, C.P. 1000
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

Février 2012

February 2012

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2012
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2012

ISSN 1701-1272 (Imprimé / Printed)
ISSN 1701-1280 (En ligne / Online)

Une publication gratuite de :
Published and available free from:

Pêches et Océans Canada / Fisheries and Oceans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique / Canadian Science Advisory Secretariat
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

CSAS@DFO-MPO.GC.CA

On doit citer cette publication comme suit :
Correct citation for this publication:

MPO. 2012. Processus consultatif scientifique régional portant sur les points de référence et règles d'ajustement du total autorisé des captures (TAC) conformes à une approche de précaution pour les stocks de crevette nordique (*Pandalus borealis*) du nord du golfe du Saint-Laurent; 2 novembre 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2011/059.

DFO. 2012. Regional Science Advisory Process on the Precautionary approach reference points and Total Allowable Catch (TAC) adjustments rules for Northern Gulf of St. Lawrence shrimps (*Pandalus borealis*) Stocks; November 2, 2011. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2011/059.

SOMMAIRE

Ce document contient le compte rendu de l'atelier régional sur les points de référence et les règles d'ajustement du total autorisé des captures (TAC) conformes à une approche de précaution pour les stocks de crevette nordique (*Pandalus borealis*) du nord du golfe du Saint-Laurent. Cette rencontre, qui s'est déroulée le 2 novembre 2011 à l'Institut Maurice-Lamontagne à Mont-Joli, a réuni près de vingt-cinq participants des domaines des sciences et de la gestion. Ce compte rendu documente les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion et fait état des recommandations et conclusions émises.

SUMMARY

This document contains the proceedings from the Regional Workshop on Precautionary approach reference points and Total Allowable Catch (TAC) adjustments rules for Northern Gulf of St. Lawrence shrimps (*Pandalus borealis*) Stocks. This meeting was held on November 2, 2011 at the Maurice Lamontagne Institute in Mont-Joli. This meeting gathered about twenty-five participants from sciences to management. This proceeding contains the essential parts of the presentations and discussions held and relates the main recommendations and conclusions that were presented.

INTRODUCTION

Le président de la réunion, M. Stéphane Plourde, souhaite la bienvenue aux participants. Il effectue une brève mise en contexte en rappelant le but de la rencontre, qui vise principalement à définir des points de référence pour les stocks de crevette du nord du golfe du Saint-Laurent et à examiner des règles d'ajustement des TAC conformes à l'approche de précaution, d'après la meilleure information scientifique disponible (Annexes 1 à 3).

Mme Louise Savard présente les composantes du cadre décisionnel pour les pêches qui intègre l'approche de précaution (AP), soit : 1) les points de référence limite (PRL), supérieur (PRS) et cible (PRC) et les zones d'état des stocks (critique, prudence, saine); 2) la stratégie et les règles de décision pour les pêches; 3) l'incertitude et le risque qui y sont associés. Les principes fondamentaux de cette approche sont présentés dans deux documents clés produits par le MPO : 1) l'avis scientifique 2006/023, qui énonce les exigences minimales pour qu'une stratégie de pêche soit conforme à l'AP; 2) le cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution de 2009, qui oriente l'incorporation des principes de l'AP à la gestion des pêches canadiennes.

Tandis que le PRL est établi selon des critères biologiques par les scientifiques, la détermination du PRS relève d'une décision de la Gestion des pêches. Mme Savard indique qu'un PRS sera tout de même proposé par les Sciences. Quant au facteur d'incertitude, il apparaît plus difficile d'en tenir compte puisque l'approche empruntée est essentiellement descriptive.

Quelques conseils d'experts sont également rapportés par Mme Savard, dont ceux présentés par Daniel Duplisea et par Doug Butterworth lors d'un atelier récent sur la détermination de points de référence pour les populations de sébaste de

INTRODUCTION

Meeting chairperson Stéphane Plourde welcomed the participants. He provided some background information by stating the objectives of the meeting, which were primarily to define reference points and review the TAC adjustment rules consistent with the precautionary approach for northern Gulf of St. Lawrence shrimp stocks based on the best scientific information available (Appendices 1 to 3).

Louise Savard presented the components of the fishery decision-making framework that incorporates the precautionary approach (PA), which consists of the limit, upper and target reference points (LRP, USR and TRP) and the stock status zones (critical, cautious and healthy), the harvest strategy and harvest decision rules, and the uncertainty and risk associated with them. The fundamental principles guiding this approach have been outlined in two key documents produced by DFO: the Science Advisory Report 2006/023, which identifies the minimum requirements for harvesting strategies to be compliant with the PA, and the 2009 Decision-Making Framework Incorporating the Precautionary Approach, a policy document to guide the incorporation of PA principles in the management of Canadian fisheries.

Whereas Science establishes the LRP based on biological criteria, management decides on the USR. Ms. Savard stated that Science will still propose a USR. As for the uncertainty factor, it looks more difficult to take it into account because the approach taken is essentially descriptive.

Ms. Savard also mentioned some expert advice: that given by Daniel Duplisea and Doug Butterworth at a recent workshop on determining reference points for northwestern Atlantic redfish populations.

l'Atlantique Nord-Ouest.

Mme Savard décrit globalement l'approche empirique empruntée, qui repose sur une évaluation descriptive des stocks. L'indicateur principal utilisé tient compte des composantes mâle et femelle dont les indices proviennent de la pêche en été (1982-2009) et du relevé de recherche (1990-2009). L'utilisation de la relation entre l'indicateur et le TAC de l'année suivante a donné de bons résultats, ce qui indique que l'adoption de cet indicateur n'entraîne pas de changements majeurs dans l'interprétation de la trajectoire de chaque stock par rapport à l'approche avec indicateurs multiples utilisée jusqu'à récemment. L'indicateur principal a permis de déterminer les zones de l'état du stock. Une simulation quant à différents scénarios de récoltes a également été effectuée.

Des exemples de mesures de gestion qui pourraient être mises en application dans le cadre d'une approche de précaution sont exposés par Mme Savard. Il importe, au courant de cette réunion, de s'entendre sur les points de référence et de valider le modèle de simulation.

DISCUSSIONS DÉTAILLÉES

INDICATEURS DE L'ÉTAT DES STOCKS

Mme Savard présente brièvement un portrait de la pêche ainsi que les mesures de gestion qui s'appliquent par zone : Esquiman, Anticosti, Sept-Îles, Estuaire. Elle indique la provenance et la nature des données utilisées. On illustre le cycle vital de la crevette et sa disponibilité saisonnière, en précisant que la pêche cible principalement les gros individus, soit les femelles, dont des agrégations sont observées au printemps. Dans le cas de la pêche, seules les données d'été ont été utilisées puisque cette période apparaît représentative en termes de composition des captures et de patron de pêche.

Les indices d'abondance des mâles et des

Ms. Savard gave a general description of the empirical approach taken, which relies on a descriptive assessment of the stocks. The key indicator used takes into account male and female components whose indices come from the summer fishery (1982–2009) and the research survey (1990–2009). Use of the relationship between the indicator and the TAC from the following year yielded good results, which shows that adopting this indicator does not result in major changes in interpreting each stock's trajectory in relation to the multiple indicator approach that has been used until recently. The key indicator determined the stock status zones. A simulation regarding different harvest scenarios was also carried out.

Ms. Savard gave examples of management measures that could be applied in a precautionary approach. During this meeting, it was imperative that agreement be reached on the reference points and to validate the simulation model.

DETAILED DISCUSSIONS

INDICATORS OF STOCK STATUS

Ms. Savard gave a brief profile of the fishery and discussed the management measures that apply in each area (Esquiman, Anticosti, Sept-Îles and Estuary). She pointed out the nature and origins of the data used. The shrimp's life cycle and seasonal availability were illustrated; the fishery mainly targets large individuals (i.e. females) whose aggregations are observed in the spring. In the case of the fishery, only the summer data were used because this period appeared to be representative in terms of catch composition and fishing pattern.

Abundance indices for males and females in

femelles en été possèdent une certaine valeur prévisionnelle par rapport à la quantité de femelles qui seront disponibles à la reproduction l'année suivante et celles qui seront responsables de la production du recrutement le printemps suivant. L'indicateur principal de l'état du stock est calculé à partir des indices intégrés (pêche et relevé) de ces deux indices. Cet indicateur, exprimé en nombre, permet de reproduire avec un bon niveau de confiance la méthode empirique utilisée auparavant pour évaluer l'état de la ressource et recommander les TAC.

the summer have a certain predictive value in relation to the quantity of females that will be available for spawning in the following year and those responsible for producing recruitment the following spring. The key stock indicator is calculated from these two indexes' incorporated indices (fishery and survey). This indicator, expressed as a number, duplicates, with a high level of confidence, the empirical method used previously to assess the status of the resource and to recommend TACs.

La trajectoire obtenue pour chaque stock est présentée en lien avec celle d'un prédateur, la morue, auquel pourraient être associées les faibles valeurs des années 1980. Quant aux fréquences de taille, de façon générale, on observe des recrutements épisodiques importants. Les cohortes abondantes de 97 et 99 qui auraient survécu plus longtemps après le changement de sexe pourraient expliquer en partie le plateau élevé atteint à partir de 2003.

The trajectory obtained for each stock is presented in line with that of a predator (cod), with which low values in the 1980s could be associated. As for size frequencies, in general, significant spasmodic recruitment events are observed. The abundant cohorts of '97 and '99 that would have survived longer after changing their sex could partly explain the high level reached from 2003 onward.

- Quelques remarques des participants concernent l'observation d'un certain plafonnement des TAC à la figure 9 (relation entre l'état du stock et les TAC adoptés l'année suivante). Cependant, on rappelle que les TAC ne doivent pas être considérés comme reflétant l'état du stock. Mme Savard précise que l'objectif était d'illustrer le fait que l'adoption d'un indicateur principal, par rapport à l'utilisation d'indicateurs multiples, n'entraîne pas de changements dans l'interprétation de la trajectoire des stocks.
- En ne considérant que les données de la pêche pour l'ensemble de la série (1982-2009), il convient de préciser que la trajectoire obtenue concorde assez bien avec la trajectoire établie à partir des deux sources de données, soit la pêche en été (1982-2009) et le relevé de recherche (1990-2009). Il est donc réaliste de croire que l'utilisation d'une

- There were some comments from participants about observing a certain TAC cap in Figure 9 (relationship between stock status and TACs adopted the following year). However, they were reminded that TACs must not be considered as reflecting the stock status. Ms. Savard said that the objective was to illustrate the fact that adopting a key indicator in relation to using multiple indicators does not result in changes in interpreting stock trajectory.
- By considering only fishing data for the entire series (1982–2009), it is noted that the obtained trajectory agrees well enough with the trajectory established from both data sources: the summer fishery (1982–2009) and the research survey (1990–2009). It is therefore realistic to believe that use of one data source (between 1982 and 1989) does

seule source de données, entre 1982 et 1989, n'entraîne pas de biais significatif.

- Quant aux multiples effets potentiels pouvant être associés à des changements de température (changement de sexe, croissance, éclosion, survie larvaire), on s'accorde pour dire qu'il n'est pas possible de tenir compte de ce facteur. On constate toutefois que des conditions printanières particulières pourraient avoir contribué à l'atteinte d'un plateau élevé en 2003.

not bring about a significant bias.

- As for the many potential effects that could be associated with temperature change (sex change, growth, hatching, larval survival), it was agreed that it would be tedious to take this factor into account. However, it was noted that unusual spring conditions may have contributed to a high level being reached in 2003.

POINTS DE RÉFÉRENCE BASÉS SUR LES INDICATEURS DE L'ÉTAT DES STOCKS

On considère que le niveau atteint ces dernières années (3e plateau) ne serait pas soutenable. Le PRS proposé a donc été fixé à partir du second plateau, où l'état des stocks moyen lié à cette période productive (1996-2002) correspond à l'estimation de B_{RMD}. La valeur du PRS est établie à 80 % de cette estimation. Le PRL suggéré correspond à la moyenne de l'indicateur minimal des deux périodes du début des années 1980 et 1990, suivant lesquelles une augmentation a été observée. Ces points de références ont été établis pour chaque stock et sont passés en revue.

- On conseille d'éviter l'emploi du terme « rétablissement ». Il ne s'agit pas d'un PRL tel que l'entend l'approche de précaution, mais plutôt d'un proxy. Il semble important de préciser, lorsqu'on parle du PRL, que : 1) ce point est valable dans la dynamique actuelle de prédateurs peu abondants, et 2) qu'on ne sait pas si une croissance sous ce niveau ne pourrait pas être observée.
- En comparaison avec les points de référence provisoires qui avaient été établis, on précise que les nouveaux points tiennent aussi compte des mâles et que la série historique est plus étendue, ce qui offre une meilleure perspective de la trajectoire du stock.
- Des participants constatent que l'écart

REFERENCE POINTS BASED ON INDICATORS USED TO ASSESS STOCK STATUS

It was deemed that the level reached these past few years (3rd level) would not be sustainable. The proposed USR was therefore set from the second level, where the average stock status related to this productive period (1996–2002) corresponds to the B_{MSY} estimate. The USR value is set at 80% of this estimate. The proposed LRP corresponds to the average of the minimum indicator for the early 1980s and early 1990s periods, following which an increase was observed. These reference points were established for each stock and are reviewed.

- Avoiding use of the term "recovery" was advised. This is not an LRP as understood in the precautionary approach, but a proxy. It seems important to clarify, when talking about LRPs, that this point is valid in the current dynamics of a low abundance of predators and that it is unknown whether or not growth below this level could be observed.
- In comparison with the provisional reference points that had been established, it was mentioned that the new points also take males into account and that the historical series is more extensive, which provides a better perspective of the stock trajectory.
- Some participants noted that the gap

entre le PRL et le PRS est mince, ce qui selon certains laisserait peu de temps pour réagir dans le cas d'un déclin. Entre les évaluations, un suivi par les Sciences devrait toutefois permettre d'anticiper tout changement afin d'intervenir rapidement si nécessaire. Le fait d'intégrer les mâles permet de mieux anticiper toute baisse du recrutement. On mentionne que la définition d'un PRC, supérieur au PRS, pourrait être utile dans cette situation.

- Finalement, l'assemblée adopte les points de référence proposés.

MODÈLE OPÉRATIONNEL UTILISÉ POUR SIMULER LE COMPORTEMENT D'UN STOCK DE CREVETTE

La présentation de Mathieu Desgagnés porte sur le modèle opérationnel utilisé pour simuler la dynamique d'une population de crevette nordique. Ce modèle vise à éclairer les discussions futures sur le choix de règles d'ajustement, sous différents scénarios de récolte.

M. Desgagnés présente les composantes du modèle opérationnel, notamment la matrice de Leslie qui décrit le modèle et les divers paramètres pris en compte. Des valeurs ont été fixées pour chacun de ces paramètres, sauf dans le cas de la sélectivité de l'engin de pêche du relevé pour les individus de stade m2 (représentant le recrutement), où on devait s'assurer d'introduire suffisamment de recrues dans le modèle. L'ajustement des données de distribution des fréquences de longueurs de même que le choix d'une relation entre le stock reproducteur (femelles) et les recrues sont discutés.

- Il semble que l'incertitude par rapport aux modes n'aurait pas tellement d'impact puisque le second mode qui permet de tenir compte du recrutement est généralement bien défini.
- On observe que la relation de type Saila-Lorda est celle qui présente le

between the LRP and the USR was small, which some thought would leave little time to react in the event of a decline. Between assessments, a follow-up by Science should nevertheless allow for anticipation of any changes in order to enable prompt intervention, if necessary. Incorporating males enables better anticipation of any decrease in recruitment. It was mentioned that defining a TRP that is higher than the USR could be useful in this situation.

- Lastly, the assembly adopted the proposed reference points.

OPERATIONAL MODEL USED TO SIMULATE THE BEHAVIOUR OF THE SHRIMP STOCKS

Mathieu Desgagnés gave a presentation on the operational model used for simulating the dynamics of a northern shrimp population. The objective of this model is to shed light on future discussions about choosing adjustment rules under different harvest scenarios.

Mr. Desgagnés presented the components of the operational model, in particular the Leslie Matrix, which describes the model and the various parameters taken into account. Values were set for each parameter except in the case of fishing gear selectivity in the survey for individuals in the m2 stage (representing recruitment), where it must be ensured that enough recruits are placed in the model. Adjusting the length frequency distribution data and choosing a relationship between spawning stock (female) and recruits were discussed.

It seems that uncertainty regarding modes would not have much of an impact because the second modes, which takes recruitment into account, is generally well defined.

- It was observed that the Saila-Lorda relationship presents the best data

meilleur ajustement aux données, ce qui laisse certains participants perplexes. Celle-ci ne serait toutefois pas incompatible avec une réponse de densité-dépendante.

- On précise que la sélectivité du relevé pour la classe de recrutement m2 a été ajustée. Une distinction est apportée entre la capturabilité et la sélectivité, qui est fonction de la taille des individus.

- Certains jugent que la capturabilité ne serait pas équivalente à 1 (valeur attribuée). On estime toutefois que cette valeur a peu d'impact en termes relatifs.
- Le modèle semble prendre en compte les paramètres importants de la dynamique de population. Toutefois, on rappelle qu'il ne s'agit pas d'un modèle d'évaluation, mais d'un outil d'aide à la décision par rapport aux règles d'ajustement.

adjustment; this observation left some participants perplexed. However, this relationship would still be compatible with a density-dependent response.

- It was mentioned that survey selectivity for the m2 recruitment class was adjusted. A distinction was brought up between catchability and selectivity, which depends on the size of the individuals.
- Some believed that catchability would not be equivalent to 1 (assigned value). However, it was considered that this value has little impact in relative terms.
- The model seems to take into account significant population dynamics parameters. However, participants were reminded that this is not an assessment model, but a tool to help with adjustment rule decision-making.

M. Desgagnés poursuit en présentant les analyses de sensibilité qui ont été effectuées pour évaluer l'impact du choix des valeurs de certains paramètres sur les résultats simulés, dont la moyenne des captures annuelles, % en zone critique, % en zone saine, la variation annuelle des prises (en % et en t), la biomasse moyenne et la PUE moyenne. Cinq relations liant le stock reproducteur et le recrutement ont été testées. On a également évalué l'impact d'une variation dans la mortalité naturelle (±10 %), dans la taille au changement de sexe (±1,5 mm) et dans l'erreur d'observation (0,05 vs 0,2).

Mr. Desgagnés continued by presenting the sensitivity analyses that were conducted to assess the impact of the choice of the values of some parameters on the simulated results, which include average annual catches, percentage in critical zone, percentage in healthy zone, annual catch variation (in percent and in tonnes), average biomass and average CPUE. Five relationships between spawning stock and recruitment were tested. The impact of a variation in natural mortality (±10%), the size at the time of the sex change (±1.5 mm), and the observation error (0.05 vs. 0.2) were also assessed.

De façon générale, les résultats apparaissent peu sensibles aux variations dans les paramètres étudiés. L'importance devant être accordée à cette source d'incertitude serait ainsi réduite.

In general, the results do not appear too sensitive to variations in the parameters studied. As a result, this source of uncertainty would not have to be given as much weight.

- On précise qu'il s'agit d'une analyse sur les paramètres, et non sur les règles d'ajustement (étape ultérieure). Il semble y avoir une certaine confusion.
- Même si le modèle apparaît peu sensible aux variations des paramètres,

- It was mentioned that this was an analysis of parameters, not adjustment rules analysis (later stage). There seemed to be some confusion.
- Although the model did not look too sensitive to parameter variations,

on s'interroge sur la possibilité d'augmenter le niveau de certitude quant au choix des valeurs des divers paramètres.

- Selon certains participants, la sensibilité du modèle par rapport à une plus grande variation de la mortalité naturelle devrait être testée.
- Pour la simulation des règles d'ajustement, il est suggéré de s'en tenir aux deux relations stock/recrutement les plus plausibles (Hockey stick et Saila-Lorda).

participants wondered about the possibility of increasing the level of certainty regarding the value choices for the various parameters.

- Some participants said that the sensitivity of the model in relation to a greater variation in natural mortality should be tested.
- For the simulation of adjustment rules, staying with the two most plausible stock-recruitment relationships (hockey stick and Saila-Lorda) was suggested.

SIMULATION DE RÈGLES D'AJUSTEMENT SOUS DIFFÉRENTS SCÉNARIOS À L'AIDE DU MODÈLE OPÉRATIONNEL

Quatre règles d'ajustement ont été considérées : un TAC constant, un taux d'exploitation constant, l'approche de précaution, l'approche de précaution sans modification du TAC à moins de 10 % de changement. On évalue et on compare l'impact de chaque règle sur les résultats simulés, et on fait varier les valeurs des paramètres.

- On constate que l'incertitude liée au choix des paramètres n'influe pas beaucoup sur les résultats, comparativement aux différences observées entre les règles d'ajustement.
- On précise que le modèle opérationnel ne permet pas de tester des règles plus fines, en particulier l'effet des mesures liées aux saisons de pêche.
- On soulève le fait que la relation empirique actuelle ne passe pas par 0. Ce forçage implique qu'à de faibles biomasses, le taux d'exploitation sera plus élevé que souhaité. On rappelle toutefois que cela est présenté uniquement à titre illustratif.
- On mentionne également que la simulation avec la règle du TAC constant sera très sensible à la valeur

SIMULATION OF ADJUSTMENT RULES UNDER DIFFERENT SCENARIOS USING THE OPERATIONAL MODEL

Four adjustment rules were considered: a constant TAC, a constant exploitation rate, the precautionary approach and that same approach without modifying the TAC to less than 10% of the change. The impact of each rule on the simulated results was assessed and compared and the parameter values were varied.

- It was noted that the uncertainty related to parameter choice did not have much of an impact on the results in comparison with the differences observed among the adjustment rules.
- It was mentioned that the operational model does not allow more subtle rules to be tested, in particular the impact of the measures related to fishing seasons.
- It was mentioned that the current empirical relationship does not go through zero. This forcing implies that, at low biomasses, the exploitation rate will be greater than desired. However, a reminder was made that this served solely as an illustration.
- It was also mentioned that the simulation with the constant TAC rule will be quite sensitive to the value

attribuée au TAC. Dans le cas de la règle impliquant l'approche de précaution, le point d'inflexion aura sans doute une influence.

- Une interrogation est soulevée concernant les moins bons résultats obtenus dans le cas de l'approche de précaution, en particulier pour l'indice de performance « % en zone critique ». Ceci apparaît contre-intuitif et peu cohérent avec les principes d'une approche de précaution.
- Après quelques vérifications, il semble que cette incohérence provienne d'une erreur de calcul dans l'indice de la pêche, engendrant une sous-estimation. Cette erreur sera toutefois corrigée.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les points de références proposés pour chaque stock, soit les PRL, PRS et les B_{RMD}, sont adoptés par l'assemblée. On suggère d'appliquer un PRC, tel que discuté dans le cadre décisionnel de l'approche de précaution (PRC = B_{RMD}).

Quant à la simulation des règles d'ajustement, il est recommandé de refaire l'exercice en apportant les corrections par rapport à l'erreur soulevée précédemment. L'exercice sera effectué en fonction des paramètres de base et en considérant les deux relations stock/recrutement les plus plausibles (Hockey stick et Saila-Lorda).

Il est suggéré qu'aucun changement dans les mesures ne soit apporté lorsqu'on observe une variation de moins de 5 %. Par contre, dans la zone saine, cette variation devrait être de l'ordre de 15 %. Il est aussi proposé d'établir un TAC maximal.

La réunion est ajournée. Une rencontre est prévue sous peu afin de revoir et de valider les nouveaux résultats.

17 novembre 2011

Suite à la revue qui s'est déroulée le 2

assigned to the TAC. In the case of the rule involving the precautionary approach, the inflexion point will undoubtedly have an impact.

- A question was raised regarding the worst results obtained in the precautionary approach, in particular for the "% in critical zone" performance index. This appeared counter-intuitive and inconsistent with the principles of a precautionary approach.
- After some verifications, it seemed that this inconsistency came from a calculation error in the fishery index, resulting in an underestimation. This error was corrected, however.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The assembly adopted the proposed reference points (the LRPs, USRs and B_{MSY}s) for each stock. Applying a TRP was suggested, as discussed in the precautionary approach decision framework (TRP = B_{MSY}).

As for the simulation of adjustment rules, it is recommended the exercise be redone by making corrections with regard to the error raised earlier. The exercise will be carried out based on fundamental parameters and by considering the two most plausible stock-recruitment relationships (hockey stick and Saila-Lorda).

It was suggested that no changes be made to the measures when a variation of less than 5% is observed. However, in the healthy zone, this variation should be in the order of 15%. Establishing a maximum TAC was also suggested.

The meeting was adjourned. A meeting will be scheduled shortly to review and validate the new results.

November 17, 2011

Following the November 2, 2011 review, the

novembre 2011, les corrections demandées ont été apportées au modèle opérationnel. Les résultats sont revus par les pairs en date du 17 novembre 2011.

Le biologiste responsable de la modélisation, Mathieu Desgagnés, revoit brièvement l'ensemble des composantes du modèle. Il rappelle la problématique rencontrée au niveau de l'ajustement du modèle dans les premières années (1990-1994), qui a été corrigée en haussant la valeur pour la mortalité naturelle pour ces années (0,5 à 0,8).

Les résultats simulés sont présentés pour trois règles d'ajustement (TAC constant, taux d'exploitation constant, approche de précaution). Pour chaque règle et à partir d'un scénario de base, des analyses de sensibilité ont été effectuées sur certains paramètres. En plus du scénario de base qui implique la relation stock/recrutement de type Hockey stick, deux autres relations ont été testées, soit Saila-Lorda et Ricker. On a aussi comparé les différentes combinaisons règle-scénario quant à divers critères de performance.

- De façon générale, la performance des règles n'est pas modifiée par les scénarios considérés. L'évaluation du temps passé dans la zone critique avec l'approche de précaution présente toutefois une exception dans le cas du scénario Saila-Lorda, ce qui s'expliquerait par la nature de la relation stock/recrues qui produit un plus faible recrutement à une biomasse reproductrice élevée.

- Quelques observations sont rapportées par les participants. Notamment, on observe moins de contraste entre les règles lorsque la mortalité est élevée, du fait que le TAC constant a moins d'impact. On remarque également qu'une hausse de la prédation ramène le stock à ce qu'il était avant l'effondrement des poissons de fonds.

requested corrections were made to the operational model. The results were peer-reviewed on November 17, 2011.

The biologist responsible for modelling, Mathieu Desgagnés, briefly reviewed all of the model's components. He reiterated the problem encountered with adjusting the model in the early years (1990–1994). This was corrected by increasing the natural mortality value for these years (from 0.5 to 0.8).

The simulated results were presented for three adjustment rules (constant TAC, constant exploitation rate, and precautionary approach). For each rule and from a basic scenario, sensitivity analyses were conducted on some parameters. In addition to the basic scenario, which involves the hockey stick stock-recruitment relationship, two other relationships were tested: Saila-Lorda and Ricker. Different rule-scenario combinations were also compared with regard to various performance criteria.

- In general, the scenarios considered did not change the rules' performance. The evaluation of time spent in the critical zone with the precautionary approach, however, presents an exception in the case of Saila-Lord scenario; this would be explained by the nature of the stock-recruitment relationship that produces lower recruitment in a high reproductive biomass.

- The participants made some observations. In particular, they observed less contrast between the rules when mortality was high in that the constant TAC had less of an impact. It was also noted that an increase in predation brought the stock level back to where it was prior to the collapse of groundfish stocks.

- M. Desgagnés rappelle toutefois que le but de l'exercice visait principalement à démontrer le potentiel de cet outil en termes d'aide à la décision quant aux règles d'ajustement de la récolte. Diverses règles pourront éventuellement être testées et comparées.

Selon les participants, le modèle reproduit bien le comportement de la crevette. Ainsi, on le juge suffisamment robuste.

Quant au choix des scénarios à tester, les participants proposent d'inclure les relations stock/recrues Hockey stick et Ricker et des variations dans les paramètres liés à la prédation et au recrutement.

Il serait également pertinent d'apporter quelques ajustements dans le modèle pour tenir compte de la différence dans la taille des crevettes dans Esquiman, par rapport à la région de Sept-Iles ayant servi à la modélisation. L'éventail de taille entre ces deux régions serait ainsi couvert.

- Mr. Desgagnés reminded everyone, however, that the purpose of the exercise was mainly to show the potential of this tool as a decision-making aid with regard to harvest adjustment rules. Several rules could potentially be tested and compared.

Participants said that the model depicted shrimp behaviour well. It was therefore deemed sufficiently strong.

As for the choice of scenarios to be tested, the participants suggested including the hockey stick and Ricker stock-recruitment relationships and the parameter variations related to predation and recruitment.

It would also be relevant to make some adjustments to the model to take into account the difference in shrimp size in Esquiman in comparison with the Sept-Iles region, which was used in modelling. The size range between these two regions would therefore be covered.

ANNEXES / APPENDICES

1 - Liste des participants / Participant List

Nom / Name	Affiliation / Affiliation	2 nov./Nov. 2	17 nov./Nov. 17
Archambault, Diane	MPO Sciences	X	
Bernier, Brigitte	MPO Sciences	X	X
Brêthes, Jean-Claude	UQAR/ISMER	X	X
Brulotte, Sylvie	MPO Sciences	X	X
Bruneau, Benoît	MPO Sciences	X	
Castonguay, Martin	MPO Sciences	X	
Cyr, Charley	MPO Sciences	X	X
Dallaire, Jean-Paul	MPO Sciences	X	X
Desgagnés, Mathieu	MPO Sciences	X	X
Dubé, Sonia	MPO Sciences	X	X
Duplisea, Daniel	MPO Sciences	X	
Fréchet, Alain	MPO Sciences	X	
Gascon, Dominique	MPO Sciences	X	
Gauthier, Johanne	MPO Sciences		X
Gendron, Louise	MPO Sciences	X	
Gilbert, Michel	MPO Sciences	X	
Gosselin, Serge	MPO Sciences		X
Lambert, Jean	MPO Sciences	X	X
Lambert, Yvan	MPO Sciences	X	X
Larocque, Richard	MPO Sciences	X	
Maguire, Jean-Jacques	Halieutikos inc.	X	
Morin, Bernard	MPO Gestion des pêches	X	
Plourde, Stéphane	MPO Sciences	X	X
Sainte-Marie, Bernard	MPO Sciences	X	
Savard, Louise	MPO Sciences	X	X
Savenkoff, Claude	MPO Sciences	X	

2 – Cadre de références / Terms of reference

Points de référence et règles d'ajustement du total autorisé des captures (TAC) conformes à une approche de précaution pour les stocks de crevette nordique (*Pandalus borealis*) du nord du golfe du Saint-Laurent

Mont-Joli, Qc
2 novembre 2011

Président de la réunion : Stéphane Plourde

Contexte

L'approche de précaution (AP) est une théorie générale qui nous permet de tenir compte des menaces pouvant causer des dommages graves ou irréversibles en situation d'incertitude scientifique. L'application de l'approche de précaution consiste à éviter le plus possible les risques lorsque des dommages graves peuvent survenir et lorsque l'incertitude est grande. Comme cette situation est fréquente dans le cas des pêches, l'approche de précaution doit être intégrée à la gestion de celles-ci.

Le Canada s'est engagé aux échelles nationale et internationale à appliquer l'AP dans la gestion de ses pêches. Depuis quelques années, le Canada a pris plusieurs initiatives afin de définir l'AP dans le contexte des pêches, d'établir des points de repère conformes à cette approche et d'appliquer cette dernière à la gestion des pêches. Les principes fondamentaux de cette approche sont présentés dans deux documents clés produits par le MPO : 1) l'avis scientifique 2006/023, qui énonce les exigences minimales pour qu'une stratégie de pêche soit conforme à l'AP; 2) le Cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution de 2008; qui oriente l'incorporation des principes de l'AP à la gestion des pêches canadiennes.

Pour que les plans de gestion des pêches soient conformes à l'AP, ceux-ci doivent comporter des stratégies sur les prélèvements élaborées en fonction d'un point de référence limite défendable sur le plan scientifique, d'un point de référence supérieur et des points de référence sur les prélèvements. Ces points définissent les limites des zones d'état du stock (à savoir la zone saine, de prudence ou critique). On s'attend à ce que les décisions des gestionnaires cadrent avec les paramètres établis pour chaque catégorie d'état des stocks, car ils sont décrits dans le guide sur l'approche de précaution du MPO mentionné ci-dessus.

Objectifs

Les objectifs de la réunion sont de définir des points de référence et examiner des règles d'ajustement des TAC conformes à l'approche de précaution pour les stocks de crevette du nord du golfe du Saint-Laurent d'après la meilleure information scientifique disponible. Cette information comprend les évaluations de stock précédentes ainsi qu'un modèle opérationnel permettant de simuler l'impact de différents niveaux de récolte sur l'abondance d'une population.

Les objectifs suivants ont été établis pour cette réunion :

1. Définir les points de référence basés sur les indicateurs utilisés pour évaluer l'état du stock.
2. Effectuer l'examen par des pairs du modèle opérationnel utilisé pour simuler le comportement d'un stock de crevette.
3. Effectuer l'examen par les pairs des simulations de règles d'ajustement sous différents scénarios à l'aide du modèle opérationnel.

Les conclusions de l'atelier (indicateurs de l'état du stock, points de référence et règles d'ajustement du TAC ainsi que les simulations du comportement d'une population sous différents scénarios) seront

présentées à l'industrie au cours d'un autre atelier le 29 novembre 2011. Une approche de précaution répondant aux impératifs de la conservation de la ressource et aux besoins de l'industrie devrait être adoptée à la suite de l'atelier du 29 novembre.

Publications prévues

- Des documents de recherche portant sur le modèle opérationnel et sur les indicateurs, les points de référence et les règles d'ajustement.
- Un compte rendu du SCCS contenant un résumé des discussions.

Participation

- Les directions du MPO (Sciences et Gestion des pêches et de l'aquaculture).
- Experts externes.

Precautionary approach reference points and Total Allowable Catch (TAC) adjustments rules for the Northern Gulf of St. Lawrence shrimps (*Pandalus borealis*) Stocks

Mont-Joli, QC
November 2, 2011

Chairperson: Stéphane Plourde

Context

The Precautionary Approach (PA) is a general philosophy to managing threats of serious or irreversible harm when there is scientific uncertainty. The application of precaution requires increased risk avoidance where there are risk of serious harm and high uncertainty. These conditions often apply in fisheries; therefore precaution should be incorporated in fisheries management.

Canada is committed domestically and internationally to the use of PA in managing its fisheries. Over the last few years, there have been several initiatives in Canada to define the PA in a fisheries context, to identify benchmarks that would be consistent with the approach and to apply it in fisheries management. The fundamental principles guiding this approach have been outlined in two key documents produced by DFO: 1) the Science Advisory Report 2006/023 that identifies the minimal requirements for harvesting strategies to be compliant with the PA, and 2) the 2008 Decision-Making Framework Incorporating the Precautionary Approach; a policy document to guide the incorporation of PA principles in the management of Canadian fisheries.

To be compliant with the PA, fishery management plans should include harvest strategies that are developed according to a science-based Limit Reference Point, an Upper Stock Reference Point and Removal Reference points. These points define the limits of stock status zones (i.e., Healthy, Cautious, and Critical). It is expected that the management decisions respect the actions each of the stock zones as they are described in DFO Precautionary Approach guidance referenced above.

Objectives

The objectives of the meeting are to define reference points and review the TAC adjustment rules consistent with the precautionary approach, for Northern Gulf of St. Lawrence Shrimp stocks based on the best scientific information available. This information includes previous assessments as well as an operational model to simulate the impact of different harvest levels on the population abundance.

Specifically, tne following objectives have been set:

1. Define reference points based on indicators used to assess stocks status
2. Peer review of operational model used to simulate the behavior of the shrimp stocks
3. Peer review simulation of adjustment rules under different scenarios using the operational model.

Conclusions of this workshop (indicators of stock status, reference points, TAC adjustment rules and simulations of the behavior of a population under different scenarios) will be presented to the industry during another workshop on November 29, 2011. A precautionary approach meeting the imperatives of resource conservation and the needs of the industry should be adopted as a result of the workshop on November 29.

Expected Publications

- CSAS research documents on operational model, indicators, reference points and TAC adjustement rules
- CSAS Proceedings summarizing discussions.

Participation

- DFO Science and Fisheries Management
- External experts

3 – Ordre du jour / Agenda

Points de référence et règles d'ajustement du TAC conformes à une approche de précaution pour les stocks de crevette nordique (Pandalus borealis) du nord du golfe du Saint-Laurent

Réunion de consultation scientifique régionale
Mont-Joli, Qc
2 novembre 2011
Président de la réunion : Stéphane Plourde

1. Introduction (9H00-9H15)
2. Indicateurs de l'état des stocks (9H15-9H45)
3. Points de référence basés sur les indicateurs de l'état des stocks (9H45-10H15 et 10H30-11H00)
4. Modèle opérationnel utilisé pour simuler le comportement d'un stock de crevette (11H00-12H15)
5. Simulations de règles d'ajustement sous différents scénarios à l'aide du modèle opérationnel (13H00-14H00)
6. Discussion générale et conclusions de l'atelier (14H00-15H00)

NOTE : Les conclusions de l'examen par les pairs (indicateurs de l'état du stock, points de référence et exemples de règles d'ajustement du TAC ainsi que les simulations du comportement d'une population sous différents scénarios) seront présentées à l'industrie au cours d'un atelier le 29 novembre 2011. Une approche de précaution répondant aux impératifs de la conservation de la ressource et aux besoins de l'industrie devrait être adoptée à la suite de l'atelier du 29 novembre.

Publications prévues : Un avis scientifique du SCCS décrivant les points de référence. Des documents de recherches fournissant un appui technique à l'avis scientifique. Un compte rendu du SCCS contenant un résumé des discussions.

Precautionary approach reference points and TAC adjustment rules for northern Gulf of St. Lawrence shrimp (Pandalus borealis) stocks

Regional science advisory meeting
Mont-Joli, QC
November 2, 2011
Meeting chairperson: Stéphane Plourde

7. Introduction (9:00–9:15 a.m.)

8. Indicators used to assess stock status (9:15–9:45 a.m.)

9. Reference points based on indicators used to assess stock status (9:45–10:15 a.m. and 10:30–11:00 a.m.)

10. Operational model used to simulate the behaviour of the shrimp stocks (11:00 a.m.–12:15 p.m.)

11. Simulation of adjustment rules under different scenarios using the operational model (1:00–2:00 p.m.)

12. Workshop general discussion and conclusions (2:00–3:00 p.m.)

NOTE: Conclusions of the peer review (indicators of stock status, reference points, TAC adjustment rules, and simulations of the behaviour of a population) will be presented to the industry during a workshop on November 29, 2011. A precautionary approach meeting the imperatives of resource conservation and the needs of the industry should be adopted as a result of the workshop on November 29.

Expected publications: A CSAS Science Advisory Report on the reference points; research documents providing technical support to the scientific advice; CSAS Proceedings summarizing the discussions.